

# ANALISIS KEGAGALAN HANDOVER PADA SISTEM TELEKOMUNIKASI GSM DI PT. THREE (3) PONTIANAK

Zulpakar<sup>1)</sup>, H. Fitri Imansyah<sup>2)</sup>, F. Trias Pontia<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Email: [navidazel@gmail.com](mailto:navidazel@gmail.com)

**ABSTRACT-** *Handover is the switching frequency when the mobile station (MS) moves into regions or cells that have channels with different frequencies with previous cell so that the on going talks will not be interrupted. In the system handovers are not all of the handover process goes well, but of course many factors that can affect keberhasilan handover is, in other words every handover failures are not only determined by Rx Level is not good, but on the quality of Rx Level very both can also be a failure of handover, because the quality is not very good RxQual. RxQual does very well also could affect the successful handover system. RxQual is not very good quality can be caused by azimuth, M-tilt and frequency interference at the BTS. Failure handover on site id 140 367 villages lime sector 2 to the site id 140 365 Bappeda sector 1 using TEMS version 11 were taken before and after optimization stages. The percentage HOSR obtained prior to optimization of 99.615% with enough categories, After optimization stages HORS percentage increased up to 100%. Failure handover on site towards the site Bappeda limestone villages because interference co-channel. Stages of optimization is to change the direction of azimuth, M-tilt and retune the frequency using the map info 11 version.*

**Keywords:** *Handover, M-tilt, Rx Level, Rx Qual.*

## 1. PENDAHULUAN

*Handover* adalah pengalihan panggilan secara otomatis dari satu sel ke sel lain ketika MS melakukan pembicaraan. Sistem handover ini di perlukan untuk menjaga agar panggilan tersebut tidak terputus di dalam sistem komunikasi seluler. *Handover* ini dikendalikan oleh MSC (*Mobile Switching Centre*). Dengan adanya proses *handover* ini MS (*Mobile Station*) dapat melakukan pembicaraan dari suatu tempat ke tempat lain.

Pada telekomunikasi jaringan GSM (*Global System for Mobile Communication*) proses *handover* dilakukan secara otomatis oleh sistem nya. MS (*Mobile Station*) secara kontinyu memonitoring kuat sinyal dan kualitas transmisi dari *traffic channel* dan juga BTS (*Base Transceiver Station*) yang berdekatan. Dengan prinsip kerja yang sama BTS memonitoring sinyal yang di terima oleh MS, hasil data tersebut di teruskan ke BSC (*Base Station Controller*) untuk ditentukan apa diperlukan sebuah proses *handover*. Jika di perlukan

sebuah proses *handover* maka BSC menetapkan *link* untuk BTS yang baru.

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengatasi kegagalan *handover* pada sistem GSM agar tidak mengalami terputusnya hubungan komunikasi yang sedang berlangsung.

Adapun tujuan dari penelitian dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah

- Untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan *handover* pada sistem GSM.
- Untuk mengetahui terjadinya proses *handover* yang terjadi pada jaringan GSM.
- Untuk mengetahui kuat *RX Level* dan *RX Qual* pada saat pengukuran.
- Untuk mengetahui tingkat kegagalan dan keberhasilan *Handover* dalam pengukuran.

Agar dalam penulisan tugas akhir tidak meluas maka penulis memberikan batasan masalah yaitu :

- Hanya membahas *Handover inter BSC Handover* dari BTS kampung kapur sektor 2 (BSC PTK 1) ke BTS Bappeda sektor 1 (BSC PTK 2)
- Hanya membahas faktor *Level* dan kualitas sinyal yang menyebabkan kegagalan *handover*.
- Tidak membahas secara detail tentang *retune* Frekuensi menggunakan map info 11.
- Penelitian dilakukan pada sistem GSM PT. Three (3) di Pontianak Pada bulan Agustus 2015

## 2. SISTEM KOMUNIKASI BERGERAK SELULER DAN SISTEM HANDOVER

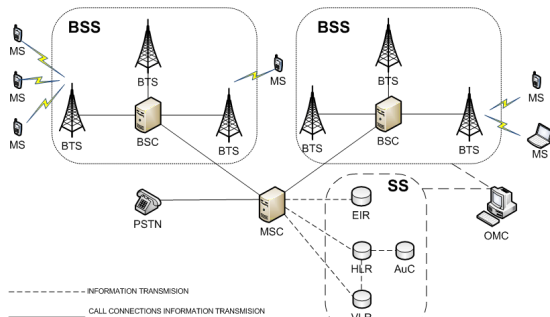
Sistem komunikasi bergerak dapat didefinisikan sebagai hubungan komunikasi antara dua buah MS (*mobile station*), dimana keduanya dapat berpindah tempat selama proses hubungan komunikasi berlangsung dengan catatan pelanggan bergerak dalam arena penyelenggara jasa telekomunikasi. Dalam hal ini sistem komunikasi menggunakan *wireless* atau tanpa kabel dimana sistem ini dilengkapi dengan antena pemancar dan perangkat radio untuk mencakup jangkauan yang luas. Sifat dari sistem komunikasi ini adalah kemampuan dari pelanggan untuk dapat berkomunikasi secara bebas di wilayah pelayanan tanpa terjadi pemutusan hubungan.

### A. Arsitektur Jaringan GSM

GSM dibangun dari beberapa komponen fungsional yang memiliki fungsi dan interface masing-masing. Sistem GSM pada umumnya dibagi atas tiga subsistem yang masing-masing membentuk

suatu jaringan yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya, yaitu :

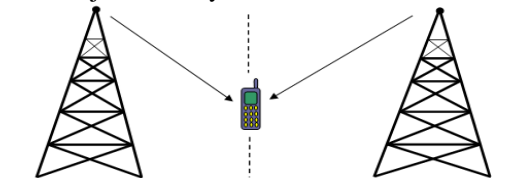
- *Base Station Subsystem (BSS).*
- *Network Switching Subsystem (NSS), dan*
- *Operation and Support System (OSS).*



Gambar 1. Arsitektur Jaringan GSM.

## B. Sistem Handover

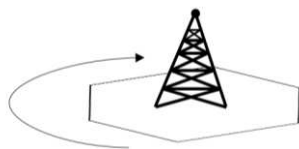
Pada sistem komunikasi GSM yang memiliki tingkat mobilitas yang tinggi ada kemungkinan pelanggan yang sedang melakukan panggilan bergerak dari satu sel ke sel lain nya. Untuk menjamin panggilan tersebut terus terhubung meski pun pelanggan telah berpindah ke sel lain nya maka di perlukan fasilitas sistem *handover*. Dengan adanya sistem *handover* ini pengguna bebas melakukan panggilan saat melewati satu sel menuju sel lainnya.



Gambar 2. Mekanisme Handover.

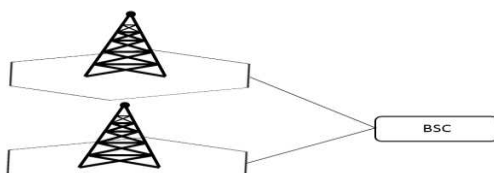
### 1. Tipe Handover

1. *Intracell handover* adalah suatu *handover* didalam sel itu sendiri yang merupakan perpindahan antar sektor-sektor kanal didalam satu sel yang dikontrol oleh satu BSC.



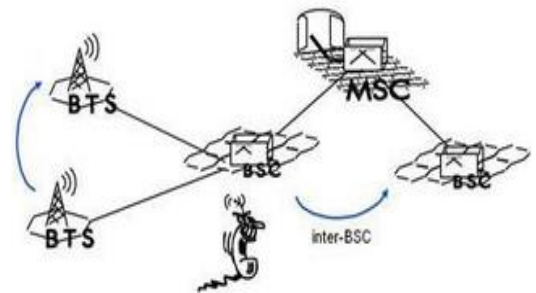
Gambar 3. Intracell Handover.

2. *Inter-cell handover* adalah suatu *handover* antara sel di suatu BTS dengan sel di BTS lain dalam BSC yang sama. *Handover* ini terjadi karena MS meninggalkan sel pertama dan memasuki wilayah sel kedua.



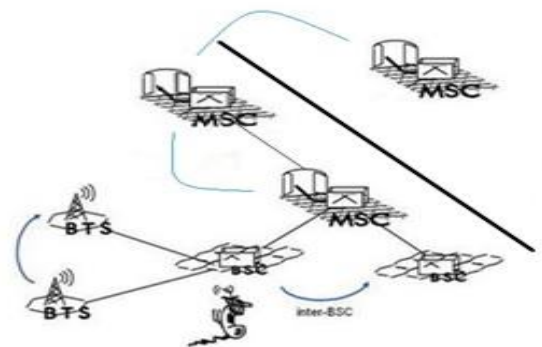
Gambar 4. Inter-cell Handover.

3. *Intra MSC Handover* adalah suatu *handover* antara sel di suatu BTS dengan sel di BTS yang lain dalam BSC yang berbeda namun dalam MSC yang sama.



Gambar 5. Intra MSC Handover.

4. *Inter MSC Handover* adalah suatu *handover* antara sel di suatu BTS dengan sel di BTS yang lain dalam BSC dan MSC yang berbeda.



Gambar 6. Inter MSC Handover.

## C. Interference

Karena keterbatasan jumlah frekuensi beberapa teknik digunakan didalam sistem GSM untuk menghindarkan *interference*. *Interference* dapat berpengaruh pada kualitas jaringan komunikasi. Sebelumnya perlu diketahui jenis-jenis *interference* yang mungkin akan terjadi. Didalam komunikasi GSM *Interference* dapat dibagi menjadi dua bagian adalah sebagai berikut :

### 1. CO-Channel Interference

*CO-Channel Interference* adalah interferensi yang disebabkan karena penggunaan frekuensi yang sama oleh *cell carrier* dan juga *cell* yang lain. Karena penggunaan frekuensi yang sama maka akan terjadinya penurunan kualitas.

### 2. Adjacent Channel interference

*Adjacent Channel interference* adalah interferensi dari sebuah sel yang berdekatan yang menggunakan sebuah frekuensi yang berdekatan satu sama lain dalam penggunaannya.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### A. Metode Observasi

Metode Observasi adalah suatu proses yang kompleks. Disini penulis langsung mengadakan observasi pada salah satu provider GSM di PT.

THREE (3) kota Pontianak. Didalam observasi peneliti memperoleh data tentang unjuk kerja dari sistem *handover*.

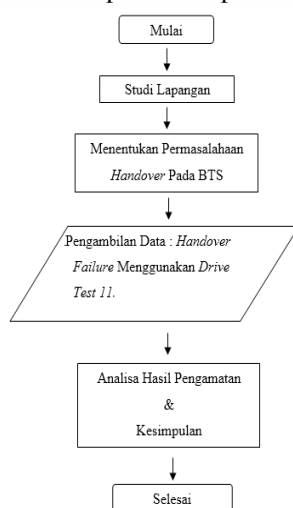
#### B. Metode Wawancara

Metode wawancara adalah suatu cara untuk mengumpulkan data dengan berbicara secara langsung. Dalam hal ini penulis mengadakan wawancara dengan staf atau pegawai PT. THREE (3) kota Pontianak. Sehingga informasi yang didapat nantinya akan membantu dalam mengerjakan tugas akhir/skripsi.

#### C. Metode Studi Literatur

Studi pustaka adalah informasi yang diperoleh dengan membaca artikel-artikel dari luar atau dari sumber-sumber tertentu serta referensi yang nanti nya akan mendukung penulis dalam mengerjakan tugas akhir/skripsi.

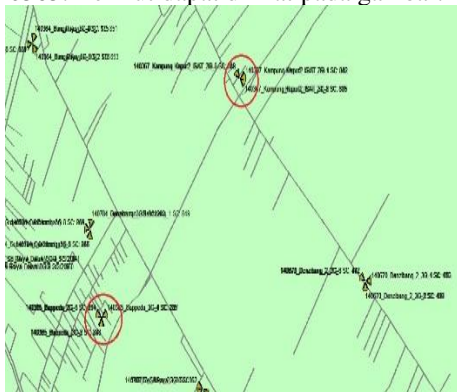
Untuk mengetahui lebih jelas tentang diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 7. Diagram Alur Penelitian.

#### D. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada saat terjadi *handover failure* berada di daerah ambawang tepatnya pada kota Pontianak. Dengan BTS kampung kapur sektor 2 dengan Id site 140367 ke BTS Bappeda sektor 1 dengan Id site 140365. Berikut dapat dilihat pada gambar.



Gambar 8. Lokasi site BTS

Tabel 1. Data Base BTS Bappeda dan Kampung Kapur.

Site Name	Cell Number	Site ID	Longitude	Latitude	BSC	Cell name	Antenna Type	Antenna Height (m)
Bappeda	1	140365	109.371	-0.07156	BSC_PTK	140365_Bappeda_2G_1	DX-1710-2170-65-18i-0F	32,65
Bappeda	2	140365	109.371	-0.07156	BSC_PTK	140365_Bappeda_2G_2	DX-1710-2170-65-18i-0F	32,65
Bappeda	3	140365	109.371	-0.07156	BSC_PTK	140365_Bappeda_2G_3	DX-1710-2170-65-18i-0F	32,65
Kampung Kapur2_ISAT	1	140367	109.381	-0.06281	BSC_PTK	140367_Kampung Kapur2_ISAT_2G_1	DX-1710-2170-65-18i-0F	35,65
Kampung Kapur2_ISAT	2	140367	109.381	-0.06281	BSC_PTK	140367_Kampung Kapur2_ISAT_2G_2	DX-1710-2170-65-18i-0F	35,65
Kampung Kapur2_ISAT	3	140367	109.381	-0.06281	BSC_PTK	140367_Kampung Kapur2_ISAT_2G_3	DX-1710-2170-65-18i-0F	35,65

Sumber : PT. THREE (3) Pontianak

#### E. RX Level, RX Qual dan HORS

Tabel 2. Sekala RX Level

warna	Range	Kondisi
Green	0 to - 50 dBm	<u>Sangat baik</u>
Yellow	-50 to - 60 dBm	<u>Baik</u>
Orange	-60 to -74 dBm	<u>Kurang baik</u>
Pink	-74 to -89 dBm	<u>Tidak baik</u>
Red	-89 to -120 dBm	<u>Sangat tidak baik</u>

Sumber : PT. THREE (3) Pontianak

Tabel 3. Sekala RX Qual

Warna	Range	Kondisi
Green	0 to 3	<u>Sangat baik</u>
Yellow	3 to 5	<u>Baik</u>
Red	5 to 7	<u>Sangat tidak baik</u>

Sumber : PT. THREE (3) Pontianak

Tabel 4. Persentase Handover Success (HORS)

Kategori	Persentase Handover Success Rate (%)
Sangat Baik	100.0 %
Cukup	90.0 % - 99.0 %
Sangat Buruk	< 90.0 %

## 4. ANALISIS KEGAGALAN HANDOVER PADA SISTEM TELEKOMUNIKASI GSM DI PT. THREE (3) PONTIANAK

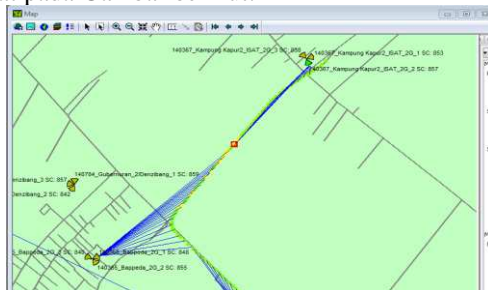
#### A. Data Drive Test Sebelum Optimasi

Sebelum penulis menampilkan data hasil kegagalan *handover* yang menggunakan *Tems 11*, penulis akan menampilkan perancangan pengukuran *Drive test* yang menggunakan *Tems 11* yang dihubungkan dengan laptop.



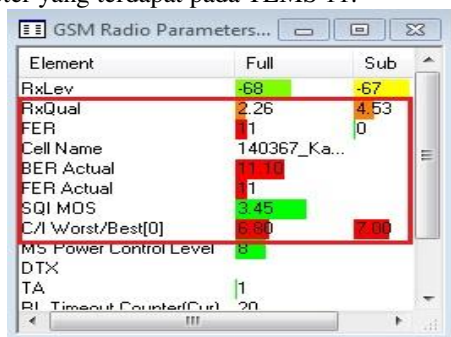
Gambar 9. Perancangan Drive test.

Data yang didapat saat melakukan Drive test dapat dilihat pada Gambar berikut.



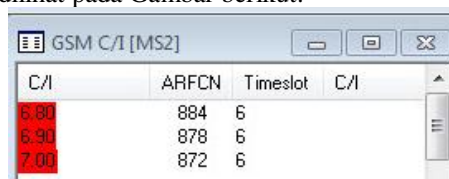
Gambar 10. Hasil Drive test Sebelum Optimasi.

Dimana pada BTS site bappeda sektor 1 menuju BTS site kampung kapur sektor 2 mengalami kegagalan *handover*. hal ini dapat dilihat pada Gambar GSM parameter yang terdapat pada TEMS 11.



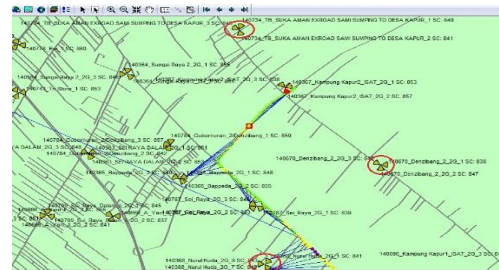
Gambar 11. GSM Parameter.

Dapat dilihat bahwa diparameter GSM BER/FER Actual dan C/I mengalami penurunan kualitas sinyal, dimana semua ini melewati nilai yang ditentukan dan akan menyebabkan terjadinya *handover failure*. Adapun pun kegagalan *handover* ini tidak hanya disebabkan oleh penerima sinyal Rxlevel yang baik, dimana RxQual yang sangat tidak baik juga dapat menyebabkan kegagalan *Handover* yang disebabkan terdapatnya interferensi antara site tersebut, data kegagalan *handover* karena interferensi dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 12. Parameter GSM C/I.

Dimana frekuensi yang menyebabkan *handover* adalah 884,878 dan 872. Dimana site yang menyebabkan interferensi dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 13. Lokasi Site Yang Menyebabkan Interferensi.

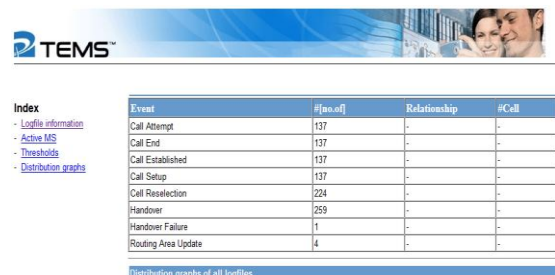
Dimana lokasi site dengan frekuensi ARFCN yang tidak diinginkan oleh pihak provider 3 mengalami *co-channel* interferensi yang menyebabkan *handover failure*, dimana site yang mengalami interferensi adalah site tetangga nya yang tidak jauh dari site kampung kapur sector 2.

Tabel 5. Alokasi Frekuensi

CELLNAME	FREQ1	FREQ2	FREQ3	FREQ4	FREQ5	FREQ6	FREQ7
140367_KampungKapur2_ISAT_2G_2	848	868	875	877	879	849	
140368_Nurul Huda_2G_1	872	863	865	821	881	849	841
140364_SungaiRaya2_2G_3	841	866	868	872	877	891	846
140670_Denzibang_2_2G_3	878	871	874	880	882	849	848
140734_TB_SUKA AMAN EXROADSAMI SUMPING TO DESA KAPUR_1	849	864	866	868	871	874	
140734_TB_SUKA AMAN EXROADSAMI SUMPING TO DESA KAPUR_2	884	876	881	885	888	849	894
140368_Nurul Huda_2G_7	849	867	869	871	874	885	

Sumber : PT. THREE (3) Pontianak.

Adapun data pengukuran HORS (*Handover sukses rate*) pada bulan juli ini pada saat melakukan DT (*Drive test*) yang mengalami kegagalan *handover* bisa dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 14. Data hasil pengukuran Handover bulan Juli 2015.

Setelah mengetahui data tersebut dapat kita hitung untuk mengetahui HORS pada proses *handover* ini.

$$\begin{aligned}
 \text{HORS} &= \frac{(\text{Handover sukses rate})}{(\text{Handover sukses} + \text{Handover failure})} \times 100\% \\
 &= \frac{(259)}{(259 + 1)} \times 100\% \\
 &= 0,99615 \times 100\% \\
 &= 99,615\% \dots\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

Dimana setelah mengetahui permasalahan *handover failure* yang terjadi dengan melakukan pengukuran menggunakan TEMS dan mengetahui tingkat persentasi



HORS, maka dapat diputuskan untuk melakukan tahap Optimasi pada *site* 140367\_Kampung Kapur\_2 agar ketiga *site* tersebut yaitu *site* 140368\_Nurul Huda\_2G\_1, 140734 TB suka aman ,dan 140670\_Denzibang\_2\_2G\_3 tidak mengalami interferensi. Dimana permasalahan *Co-channel interferensi* yang sangat tidak diharapkan pada pihak provider 3 karena dapat mengurangi kualitas suara (*voice*) pada saat melakukan hubungan komunikasi.

#### B. Optimasi Arah Antena (*azimuth*)

Optimasi arah antena (*azimuth*) adalah mengubah arah horizontal pada antena dengan satuan derajat ( $^{\circ}$ ). *Site* 140367\_Kampung Kapur2\_ISAT\_2G\_2.



Gambar 15. Posisi Azimuth dan Panorama 160° Before.

Selanjutnya mengubah posisi *azimuth* yaitu menggesaer derajatnya sekitar 120° menggunakan kompas sehingga menghindari terjadinya interferensi.



Gambar 16. Posisi Azimuth dan Panorama 120° After.

Setelah melakukan perubahan terhadap *azimuth* sektor 2 pada antena yang dari 160° ke 120° pergeseran cukup jauh hingga mencapai 40°.

Untuk *site* 140365\_Bappeda\_2G-1 tidak mengalami perubahan *azimuth*.



Gambar 17. Posisi azimuth dan Panorama 65°.

#### C. Optimasi Arah Downtilt

Optimasi arah *downtilt* adalah perubahan posisi vertikal pada antena. Perubahan *downtilt* suatu antena akan membantu menambah jarak jangkauan MS ke BTS. Pada *site* 140367\_Kampung Kapur2\_ISAT\_2G sektor 2 arah *downtilt* sebelum diubah dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 18. Arah Downtilt Site Id 140367 Before



Gambar 29. Arah Downtilt Site Id 140367 After.

Pada *site* 140365\_Bappeda\_2G sektor 1 tidak mengalami perubahan Arah *downtilt*.



Gambar 20. Arah Downtilt Site Id 140365

Tabel 6. Data Downtilt Site Id 140367\_Kampung Kapur2 dan Site Id 140365\_Bappeda Before dan After.

CellName	Actual Parameter			Adjustment Parameter		
	Azimuth	M-Tilt	E-Tilt	Azimuth	M-Tilt	E-Tilt
140367_Kampung Kapur_2G-1	70	5	0	70	5	0
140367_Kampung Kapur_2G-2	160	2	0	120	5	0
140367_Kampung Kapur_2G-3	320	10	0	320	10	0
140365_Bappeda_2G-1	65	7	0	65	7	0
140365_Bappeda_2G-2	140	6	0	185	6	0
140365_Bappeda_2G-3	295	10	0	295	10	0

Sumber : PT. THREE (3) Pontianak

#### D. Retune Frekuensi

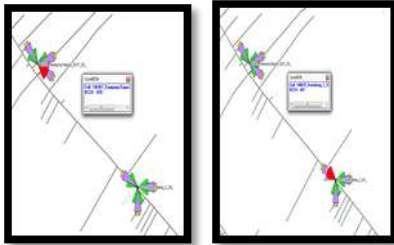
Pada kasus ini frekuensi pada kegagalan *handover* ini mengalami interferensi *co-channel*. Maka dari itu perlu dilakukan *retune* terhadap frekuensi.

Tabel 6. Frekuensi ARFCN

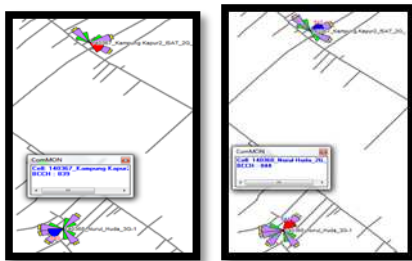
CELLNAME	FREQ1	FREQ2	FREQ3	FREQ4	FREQ5	FREQ6	FREQ7	FREQ8
140367_Kampung Kapur2_ISAT_2G_2	848	868	875	877	879	849		
140368_Nurul Huda_2G_1	872	863	865	821	881	849	872	
140670_Denzibang_2G_3	878	871	874	880	882	849	878	
140734_TB SUKA AMAN EKROAD SAMI SUMPING TO DESA KAPUR_2	884	878	881	885	888	849	884	

Sumber : PT. THREE (3) Pontianak

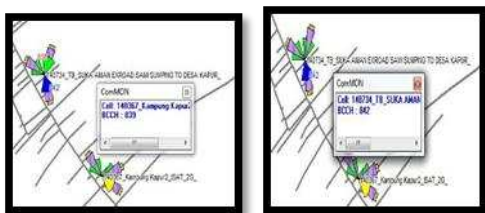
Diatas terlihat bahwa pada frekuensi BCCH ini dengan penomoran ARFCN 872, 878, 884 dan 848 tidak terjadi interferensi, sedangkan pada warna merah mengalami interferensi frekuensi TCH pada *time slot* 6, dimana pada *site-site* yang berada tidak jauh dari *site* 140367\_Kampung Kapur2\_ISAT\_2G. Maka dari itu perlu dilakukan *recune* pada frekuensi tersebut.



Gambar 21. Retune site id 140367 dan 140670.



Gambar 22. Retune site id 140367 dan 140368.

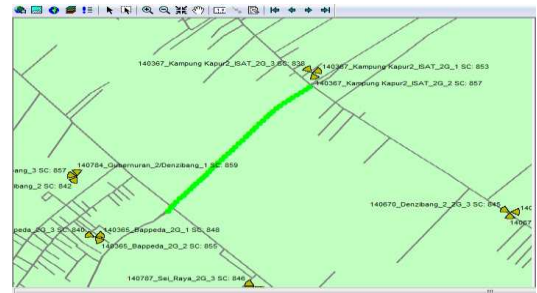


Gambar 23. Retune site id 140367 dan 140734

Setelah dilakukannya *retune* maka langkah selanjutnya dilakukan pengukuran ulang untuk melihat C/I apakah masih atau tidak terjadinya interferensi.

#### E. Data sesudah melakukan Optimasi

Setelah melakukan Optimasi pada *site* 140367\_Kampung Kapur2\_ISAT\_2G sector 2 menuju *site* 140365\_Bappeda\_2G sector 1, hasil pengukuran dengan menggunakan TEMS 11 data yang dapat ditampilkan lihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 24. Hasil Drive Test Sesudah Melakukan Optimasi.

Setelah melakukan Optimasi terlihat hasil *Drive test* mengalami perubahan dimana *handover failure* dapat diperbaiki, sehingga pada saat MS melakukan komunikasi tidak akan terjadinya *handover failure* lagi. Ada pun Radio parameter bisa dilihat pada Gambar berikut ini.

Element	Full	Sub
RxLev	-64	-64
RxQual	0.14	0.14
FER	0	0
Cell Name	140367_Kampung ...	
BER Actual	0.00	
FER Actual	0	
SQI MOS	4.05	
C/I Worst/Best[0]	19.80	21.90
MS Power Control Level	12	
DTX	0	
TA	1	
RL Timeout Counter(Cur)	28	
RL Timeout Counter(Max)	28	


Gambar 25. GSM Radio Parameter.

Terlihat ada perubahan pada Radio GSM Parameter dimana pada Event-Event tersebut tidak terlihat adanya masalah yang menyebabkan *handover failure*. Dimana parameter yang menunjukkan Interferensi *CO-channel* juga sudah membaik. Parameter C/I bisa dilihat pada gambar berikut ini.

C/I	ARFCN	Timeslot	C/I
21.20	861	0	
21.30	881	0	
22.90	859	0	
23.30	856	0	

Gambar 26. Parameter GSM C/I.

Dimana setelah melakukan tahapan Optimasi terhadap *site* kampung kapur menuju bappeda maka selanjutnya melihat persentasi nilai HORS, dimana sebelum melakukan tahapan Optimasi persentasi HORS mencapai **99,615%**.



Index	Event	#(no.)	Relationship	#Cell
- Logfile information	Call Attempt	142	-	-
- Active MS	Call End	142	-	-
- Thresholds	Call Established	142	-	-
- Distribution graphs	Call Setup	142	-	-
	Cell Reselection	224	-	-
	Handover	260	-	-
	Handover Failure	0	-	-

Gambar 27. Data Hasil Pengukuran *Handover* bulan Agustus 2015.

Setelah mengetahui data hasil pengukuran *handover* maka bisa dihitung lagi persentase HORS tersebut.

$$\begin{aligned}
 \text{HORS} &= \frac{(\text{Handover sukses rate})}{(\text{Handover sukses} + \text{Handover failure})} \times 100\% \\
 &= \frac{(260)}{(260 + 0)} \times 100\% \\
 &= 1 \times 100\% \\
 &= 100\% \dots\dots\dots (2)
 \end{aligned}$$

Dimana setelah melakukan perhitungan persentase HORS ternyata mendapat peningkatan sebesar 100%. Ternyata tahapan Optimasi tersebut telah mengurangi kegagalan *handover* dan juga meningkatkan persentase HORS tersebut.

## 5. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari hasil yang saya teliti dapat diambil kesimpulan dari kegagalan *handover* pada sistem telekomunikasi GSM di PT. THREE (3) Pontianak sebagai berikut :

1. Terdapat kegagalan *handover* pada sistem komunikasi GSM pada *site id* 140367 kampung kapur menuju *site id* 140365 Bappeda yang mengakibatkan komunikasi pada MS terganggu.
2. Pada persentase HORS (*Handover Success Rate*) yang terjadi meningkat dari 99,61 % hingga 100% yang mengakibatkan hubungan komunikasi yang sangat baik tanpa terjadinya kegagalan *Handover*.
3. Penyebab kegagalan *handover* tidak hanya di pengaruhi jarak jangkauan BTS yang jauh akan tetapi kegagalan *handover* bisa terjadi karena *interferensi co-channel* yang mengakibatkan panggilan suara (*voice*) putus-putus atau tidak jelas.
4. Tahapan Optimasi kegagalan *handover* pada sistem GSM tersebut dilakukan dengan bertahap.
  - Melakukan *Drive Test* untuk melihat BTS yang mana terjadinya kegagalan *handover*.
  - Mengubah arah antenna (*Azimut*) pada *site* 140367\_Kampung Kapur\_2G dengan posisi 120°.
  - Mengubah *M-tilt* juga pada *site* 140367\_Kampung Kapur\_2G dengan posisi 5°.
  - Melakukan tahapan *retune* frekuensi pada *site* Kampung Kapur, Nurul Huda, Denzibang dan suka aman exroad sami sumping to desa.
  - Melakukan *Drive Test* kembali untuk melihat hasil perbaikan BTS yang mengalami kegagalan *Handover*.

### B. Saran

Untuk meningkatkan kualitas jaringan telekomunikasi pada provider 3 agar tetap stabil maka dengan ini penulis menyarankan untuk mengadakan perawatan secara teratur khususnya pada *sistem handover*. Adapun saran yang lain adalah sebagai berikut :

1. Didalam meningkatkan layanan kualitas jaringan penggunaan jasa telekomunikasi pada pihak PT. THREE (3) Pontianak sebaiknya memperkecil kemungkinan untuk terjadinya kegagalan *handover* untuk kedepannya.
2. Melakukan pengecekan berskala untuk perangkat antenna pada BTS dan kabel *Fedder* agar kegagalan *handover* bisa ditangani dengan cepat.
3. Pada PT. THREE (3) Pontianak perlu memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal, seperti lokasi letak BTS, Tinggi bangunan, dan lain-lain agar proses *handover* pada sistem telekomunikasi GSM dapat berjalan dengan optimal tanpa adanya gangguan yang menyebabkan terjadinya kegagalan *handover*.
4. Skripsi ini dapat dilanjutkan kembali dengan mengambil masalah tentang pengaruh *crossedder* terhadap layanan telekomunikasi GSM.

## REFERENSI

1. H. Fitri Imansyah. 2011. Bahan Materi Kuliah Teknologi GSM. *Sistem Komunikasi Bergerak Seluler*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura Pontianak.
2. Lingga wardhana, 2011. 2G/3G RF Planning and Optimization for Consultan. Nulisbuku.com. Jakarta.
3. Gunawan Wibisono, 2010. Mobile Broadband, tren teknologi wireless saat ini dan masa datang. PRADNYA PARAMITA. Jakarta
4. Sunomo, 1998. telepon bergerak seluler menuju generasi ketiga, elektro indonesia.
5. <http://tutorialtelkom.blogspot.com/2012/03/komunikasi-bergerak.html>. (Diakses 20 juli 2015)
6. <http://fosilonblog.blogspot.com/2009/05/handover-dan-macam2nya-handover-adalah.html>. (Diakses 21 juli 2015)
7. <http://www.almuhibbin.com/2011/10/pengulangan-frekuensi-frequency-reuse.html>. (Diakses 23 juli 2015)
8. [www.scribd.com](http://www.scribd.com). Proses *handover* pada GSM/ Tandayujoni. (Diakses 10 agustus 2015)
9. [www.scribd.com](http://www.scribd.com). Konsep dasar seluler/ Ashhab Karami. (Diakses 10 agustus 2015)
10. [www.scribd.com](http://www.scribd.com). Drive test/ Chandra Young. (Diakses 10 agustus 2015)

## BIOGRAFI

**Zulpakar**, lahir di Singkawang, Kalimantan Barat, Indonesia, 24 April 1992. Memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, Pontianak Indonesia.

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS KEGAGALAN HANDOVER PADA SISTEM**  
**TELEKOMUNIKASI GSM DI PT. THREE (3)**  
**PONTIANAK**

**ZULPAKAR**  
**D01110047**

Pontianak, 20 Nopember 2015

Menyetujui

Pembimbing I



**H. Fitri Imansyah, ST, MT**  
**NIP. 19691227 199702 1 001**

Pembimbing II



**F. Trias Pontia W, ST, MT**  
**NIP. 1975100 1200003 1 001**